
(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 100289150 B1
(43)Date of publication of application: 15.02.2001

(21)Application number: 1019980062140
(22)Date of filing: 30.12.1998

(71)Applicant: CLEAN CREATIVE CO., LTD.
(72)Inventor: CHO, HWAN GYU
LEE, BYEONG GU
LEE, BYEONG HO
LEE, GWANG JIN
MIN, BYEONG HUN
NOH, HYEON SU
PARK, JONG SIK

(51)Int. Cl C09K 3 /14

(54) SLURRY FOR FINAL POLISHING OF SILICON WAFER

(57) Abstract:

PURPOSE: Provided is a slurry for final polishing of silicon wafer which shows a chemical polishing effect, minimizes negative effects such as scratch by physical polishing, and maintains a haze of 0.1 ppm or less and a surface roughness of 1 angstrom or less. CONSTITUTION: The slurry is produced by adding cellulose, ammonia, amine, and saccharide polymer to aqueous colloidal silica solution. The colloidal silica has particle diameter of 10-30 nm, content of 5-10 wt.% and pH of 10-11. The cellulose is selected from hydroxymethylcellulose, hydroxyethylcellulose and hydroxypropylcellulose. The content of the cellulose is 0.1-1 weight%. The content of the ammonia is 0.2-1 wt.%. The amine is selected from monoethanol amine and ethylene diamine, and the content thereof is 0.01-1 wt.%. The saccharide is selected from xanthan and gua gum, and content thereof is 0.0-0.5 wt.%.

copyright KIPO 2002

Legal Status

Date of request for an examination (19981230)

Notification date of refusal decision (00000000)

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20010130)

Patent registration number (1002891500000)

Date of registration (20010215)

Number of opposition against the grant of a patent ()

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ()

Date of requesting trial against decision to refuse ()

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)(51) Int. Cl. 6
C09K 3/14(45) 공고일자 2001년05월02일
(11) 공고번호 10-0289150
(24) 등록일자 2001년02월15일

(21) 출원번호	10-1998-0062140	(65) 공개번호	특1999-0030436
(22) 출원일자	1998년12월30일	(43) 공개일자	1999년04월26일
(73) 특허권자	크린크리에티브주식회사 이병구 충청북도 음성군 삼성면 용성리 74-10		
(72) 발명자	이광진 충청북도 음성군 삼성면 덕정리 594-10 다성진달래아파트102동 506호 노현수 충청북도 음성군 삼성면 덕정리 594-10 대성진달래아파트 102동 506호 조환규 서울특별시 서초구 반포1동 삼호가든아파트 C동 601호 민병훈 경기도 수원시 장안구 정자동 동신아파트 204동 706호 박종식 대구광역시 수성구 지산2동 1272-2 에덴아파트 102동 1305호 이병호 충청북도 음성군 삼성면 용성리 74-10 이병구 서울특별시 서초구 서초2동 우성아파트 10동 601호		
(74) 대리인	서병령 조주영		

심사관 : 최성근

(54) 실리콘웨이퍼의최종연마용슬러리

요약

본 발명은 저헤이즈(haze)특성을 갖도록 하기 위해 소량의 아민을 첨가하고 입자의 크기를 평균 20nm로 하여 실리콘 웨이퍼의 최종 연마(final polishing)에 사용되도록 한 실리콘 웨이퍼의 최종연마용 슬러리에 관한 것이다. 본 실리콘 웨이퍼의 최종연마용 슬러리는 콜로이달 실리카 수용액에 셀룰로오스, 암모니아, 아민, 고분자 사카라이드를 첨가하여 저헤이즈성, 저표면거칠기, 저입자 잔류성의 조성물을 갖으며, 상기 콜로이달 실리카는 입자의 직경이 10~30nm의 범위에 있으며, 그 함량은 5~10wt%, pH는 10~11의 범위에 있다. 이에 따라, 평균 입자의 지름이 20nm가 되는 입자를 사용하고, 아민의 양을 저감함으로써 육안관찰시의 헤이즈를 완전히 제거하며 기계적 헤이즈 측정치도 0.03ppm 이하의 수준을 나타내고, 표면거칠기도 0.9 Å 이하로 경면화가 가능한 효과가 있으며, 특히 향후 256M이상의 고집적화된 반도체를 위한 실리콘 웨이퍼의 제조에 적합한 것으로서 고품질의 반도체 칩 생산이 가능해지고, 동반되는 수율도 향상될 수 있다.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 발명은 실리콘 웨이퍼의 최종연마용 슬러리에 관한 것으로, 보다 상세하게는 저헤이즈(haze)특성을 갖도록 하기 위해 소량의 아민을 첨가하고 입자의 크기를 평균 20nm로 하여 실리콘 웨이퍼의 최종연마(final polishing)에 사용되도록 한 실리콘 웨이퍼의 최종연마용 슬러리에 관한 것이다.

일반적으로, 반도체 제조시 기판이 되는 실리콘 웨이퍼는 단결정성장(single crystal growing), 절단(slicing), 래핑(lapping), 식각(etching), 연마(polishing), 세정(cleaning) 등의 여러 공정을 거쳐 제조된다. 이런 여러 공정 중 연마공정은 실리콘 웨이퍼의 표면을

미세한 입자의 연마제로 연마하여 경면(鏡面)으로 만들기 위한 공정인데, 금속산화물의 콜로이드 용액인 슬러리라는 연마제가 사용된다. 이와 같은 슬러리는 통상적으로 실리카, 알루미나 등의 초미립자를 수용액에 분산시키고 여기에 pH조절제, 연마촉진제, 분산안정제등을 첨가하여 제조한다.

상기의 연마공정은 초기연마(stock removal)과 최종연마(final polishing)의 두단계 나뉘어 진행되는데 각각의 연마단계에서 사용되는 슬러리의 종류는 서로 다른 것이 사용된다. 초기연마에서는 앞 공정에서 생성된 표면거칠기를 어느 정도 제거하는 것이 목적이기 때문에 실리콘 웨이퍼의 표면이 20 Å 정도의 거칠기를 유지하면 되나, 최종연마단계에서는 웨이퍼 표면의 거칠기를 수 Å 수준으로 제어해야 하며 또한 헤이즈, 잔류미립자, 잔류금속이온의 수준이 최소의 수준(수ppm)으로 제어되어야 한다.

상기의 수준을 달성하기 위한 방법들이 여러 연구자들에 의하여 연구되고 있으며, 다음과 같은 특허기술들이 발표되고 있다.

트레닉(Trednick) 등은 US3715842에서 100nm이하의 입자를 물에 분산시키고, 여기에 암모니아를 0.05%이상으로 첨가하여 pH를 7이상으로 한 후 여기에 메틸셀룰로오스(methylcellulose)를 0.05~2.5%가 되도록 첨가하여 최종연마용 슬러리를 제조하였다.

크롬웰(Chromwell) 등은 US3807979에서 pH를 10.2~10.6으로 하고 미세분말(microfine) 실리카와 쿼터너리암모늄실리케이트(quaternaryammoniumsilicate)의 혼합물을 물에 분산시켜 슬러리를 제조하였다.

헬름(Helmt) 등은 US3874129에서 5~200nm의 입자를 사용하고, PVA (polyvinylalcohol)과 3~5개의 탄소를 포함하는 포화단일히드록시알코올 특히 노르말부틸알코올(n-butylalcohol)을 사용하여 헤이즈가 없는 슬러리를 제조하였다.

그러나 이 경우 헤이즈 수준은 현재의 기준으로 볼 때 완전히 헤이즈가 없는 슬러리라고 하기에는 곤란한 수준이었다. 그리고 US4070797에서는 노닐페놀폴리글리콜이서(nonylphenolpolyglycolether) 또는 이소도데실벤젠설포네이트(isododecylbenzenesulfonate)와 같은 질소를 포함하지 않는 계면활성제를 사용하였다.

페이(Payne)등은 일련의 특허(US4169337, US4462188, US4588421)에서 4~100nm 크기의 입자를 사용하고 아미노에탄올아민(aminoethanolamine) 또는 에틸렌디아민(ethylenediamine)등의 아민을 2 또는 4%로 첨가하거나 염화사메칠암모늄(tetramethylammonium chloride) 혹은 수산화사메칠암모늄(tetramethylammonium hydroxide)등의 사급암모늄염을 2 또는 4%로 첨가한 슬러리를 만들었다. 그러나 이 조성에서는 아민의 양이 2%이상으로 다소 많은 편이다.

US4664679에서 코야마(Koyama)등이 사용한 방법은 실리카 입자의 표면을 메칠삼메톡시실란(methyltrimethoxysilane) 또는 육메칠이실라잔(hexamethyldisilazane)등의 실란화합물로 처리하여 실리카 표면의 실라놀기(silanol)의 수를 0.3~3개/Å

2으로 한 후 알루미나졸을 혼합하여 사용하는 것이었다. 그러나 이 방법은 고가의 실란화합물을 사용하기 때문에 경제성면에서 불리하다.

프리그(Prigge)등은 US4968381에서 실라놀(silanol), 삼메칠실라놀(trimethylsilanol), 육메칠이실라잔, 육메칠이실록산(hexamethyldisiloxane), 디메칠디메톡시실란(dimethyldimethoxysilane)등의 극성 화합물을 첨가하고 pH를 3~8로 유지하는 방법을 제안하였는데, 이 방법은 pH를 낮은 범위에서 유지시킴으로써 화합물에 의한 화학적 연마효과를 얻기 힘들며 또한 고가의 실란화합물을 사용한다.

US4983650에서 사이고(Shigor)등은 5~10μm의 크기를 갖는 비정질(amorphous) 실리카의 수용액에 Li, Na, K, Ca, NH₄등의 양이온, F, Cl, Br, I, SO₄, NO₃, ClO₄, CO₃, HCOO, CH₃COO의 음이온의 조합으로 된 수용성 염과 saccharide를 첨가한 슬러리를 제조하였다. 그러나 이 슬러리는 금속의 염을 포함하고 있기 때문에 잔류금속에 의한 실리콘 웨이퍼의 오염 가능성이 있다.

사사키(Sasaki) 등은 US5226930에서 실리식(silicic) 나트륨에서부터 콜로이달 실리카를 만드는 방법을 제안하였다. 그러나 이 방법에 의한 실리카는 입자의 크기가 5~1000μm로 실리콘 웨이퍼의 최종연마용으로 사용하기에는 곤란하다.

또한, US5352277에서 콜로이달 실리카, 수용성 고분자, 수용성 염을 사용한 슬러리를 제안하였다. 실리카는 5~500nm인 것을 20~50%가 되도록 하였으며, 수용성 고분자의 양은 약 100ppm, 수용성 염은 양이온이 Na, K, NH

4인 것 중에서, 음이온이 Cl, F, NO₃, ClO₄인 것 중에서 선택하였으며, 농도는 20~100ppm이 되도록 하였다. 이러한 슬러리를 사용하여 5nm 이상의 거칠음(roughness)을 제거하였다. 실리카의 함량이 높아 경제성면에서 불리할 것으로 보이며, 첨가된 염으로 인한 불순물의 문제가 있을 것으로 보인다.

마스무라(Masumura)등은 US5667567에서 콜로이달 실리카에 에칠실리케이트(ethylsilicate)를 첨가한 슬러리를 제안하였다. 에칠실리케이트 단분자(monomer) 또는 에칠실리케이트의 고분자(polymer)를 첨가한 슬러리와 초기연마에 사용되는 패드(pad)를 사용하여 기존의 최종연마에서 얻을 수 있는 표면거칠기를 얻었다. 그러나 이 방법으로는 표면거칠기를 원하는 수준으로 얻을 수 있을 지 모르나 헤이즈를 없애기는 어렵다.

이상의 예에서 보았듯이 기존에 사용되는 최종연마용 슬러리는 콜로이달 실리카가 주종을 이루고 있고, 그 입자의 크기는 30~40nm의 것이 주로 사용되고 있으며, 일부는 30~40nm, 60~80nm의 두가지 크기를 갖는 입자를 혼합하여 사용하기도 한다.

또한, 그 입자의 크기는 반도체 제조시 요구되는 실리콘 웨이퍼의 평탄도 수준이 높아짐에 따라 작아지는 추세에 있으나 경우에 따라서는 50nm이상의 입자가 사용되기도 한다. 일반적으로 입자가 작을 수록 평탄도를 증가시키는데 유리한 것으로 알려져 있다. 입자

의 분산성을 유지시키는 데는 주로 알칼리가 사용된다. 초기에는 알칼리로서 NaOH 또는 KOH를 사용하였으나 Na, K등의 금속이.반도체 제조시 악영향을 끼치는 것으로 알려진 후에는 낮은 Na농도를 가지는 것이 사용되고 있는데 주로 NH

4OH가 이러한 목적으로 사용되며 경우에 따라서는 사급암모늄염 또는 수산화사급암모늄을 사용하기도 한다. 알칼리는 슬러리의 pH를 9~11사이에서 유지시킬 수 있는 양을 넣으며, 사용시 희석 후에도 pH는 9~10사이에서 유지되어야 한다. 연마촉진제 또는 가속제로 아민류의 화합물을 첨가하는 경우도 있으며 이때 첨가되는 아민은 에탄올아민과 그의 유도체 또는 에틸렌디아민과 그의 유도체 등이 사용된다. 근래에는 아민의 영향을 최소한으로 줄이는 추세에 있으나 아민을 첨가하지 않는 경우 화학적 연마의 저하로 연마속도가 저하되는 경향이 나타나며, 입자에 의한 기계적인 연마가 우세해지기 때문에 입자에 의한 표면의 굽힘 현상이 많이 나타나게 되어 이를 해소하기 위하여 수용성 폴리머를 과량으로 넣어 점도를 20cps 이상으로 하여야 하는 문제점이 있으며, 점도가 높아지게 되면 사용시의 희석과정에서 슬러리가 끈고루 섞이기 힘들며, 입자의 양은 10% 내외에서 결정되는데 기계적 연마효과를 늘리는 경우에는 12% 이상 50%까지도 할 수 있으나 기계적인 연마효과는 부정적이다.

따라서, 기존의 상용화된 슬러리는 입자의 크기가 40nm이상이며 입도분포가 비교적 넓어 웨이퍼 표면의 거칠기(Rms)를 1 Å이하로 낮추고, 헤이즈 발생수준을 0.1ppm 이하로 줄이기에 많은 어려움이 있다. 또한 헤이즈를 줄이기 위하여 실리콘 화합물을 다량의 아민과 함께 첨가하거나 실리카와 알루미늄을 섞어서 사용하여야 하는 단점이 있다. 결국 이는 표면의 거칠기를 nm이하로 만들기 어렵지 않으며, 고가의 첨가물을 사용하므로 제조비용이 높다는 단점이 있다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 발명한 것으로써, 평균 입자크기가 20nm인 실리카 입자가 5~10% 함유된 분산수용액에 최소량의 아민을 사용하여 화학적 연마효과를 나타나게 하고, 셀룰로오스로 점도를 5~15cps 사이로 유지시키고, 폴리사카라이드를 사용하여 기계적 연마에 의한 굽힘등의 부정적 효과를 최소화함으로써 헤이즈를 0.1ppm이하로 하고, 표면거칠기를 1 Å 이하로 하는 실리콘 웨이퍼의 최종연마용 슬러리를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적은, 본 발명에 따라, 콜로이달 실리카 수용액에 셀룰로오스, 암모니아, 아민, 고분자 사카라이드를 첨가하여 저헤이즈성, 저표면거칠기, 저입자 잔류성의 조성물을 갖는 실리콘 웨이퍼의 최종연마용 슬러리에 의해 달성된다.

여기서, 상기 콜로이달 실리카는 입자의 직경이 10~30nm의 범위에 있으며, 그 함량은 5~10wt%, pH는 10~11의 범위에 있는 것이 바람직하다.

또한, 상기 암모니아의 농도는 pH 10~11을 유지할 수 있도록 0.2~1wt%의 양을 갖으며, 상기 셀룰로오스는 하이드록시메틸셀룰로오스, 하이드록시에틸셀룰로오스, 하이드록시프로필셀룰로오스 중 어느 하나이고, 그 양은 0.1~1wt%가 되도록 하여 슬러리의 점도가 15cps이하가 되도록 한 것이며, 상기 아민은 모노에탄올아민, 에틸렌디아민 중 어느 하나인 것이며, 상기 고분자 사카라이드는 잔탄, 구아검(gua gum) 중 어느 하나인 것이 바람직하다.

여기서, 상기 하이드록시프로필셀룰로오스는 10만~40만 사이의 분자량을 갖으며, 상기 에틸렌디아민은 0.01~0.5wt%의 함량을 갖으며, 상기 잔탄은 10만~100만 사이의 분자량을 갖고 0.0~0.5wt%의 함량을 갖는 것이 바람직하다.

이하, 본 발명에 따른 실리콘 웨이퍼의 최종연마용 슬러리를 상세하게 설명하면 다음과 같다.

본 실리콘 웨이퍼의 최종연마용 슬러리는 연마공정 중 두번째 단계인 최종연마에 사용되는 것으로 콜로이달 실리카, 암모니아, 아민, 셀룰로오스, 폴리사카라이드 등으로 이루어져 있다.

여기서, 콜로이달 실리카는 평균입자 크기가 20nm인 듀폰(Du Pont)사의 루독스(ludox) AS40을 사용하고 있고. 루독스 AS40은 실리카가 수용매에 분산되어 있는 것으로 실리카의 농도는 40%이며, pH는 9~10의 범위에 있다.

여기에 pH 조절제로 암모니아수를 사용하고, 화학적 연마를 위하여 최소량의 아민을 첨가하고, 입자의 안정성과 기계적 연마의 부정적 효과를 없애기 위하여 셀룰로오스를 첨가한다. 그리고 연마시 실리콘 웨이퍼와 패드와의 사이에서 슬러리가 층류(laminar flow)를 유지할 수 있도록 고분자 사카라이드(poly saccride)를 첨가한다.

이 때, 상기 콜로이달 실리카는 40%의 수용액 상태로 유지하기 위하여 탈염수(deionized water)로 희석하여 최종 농도가 5~10%로 형성되도록 한다. 여기에 암모니아수 0.2~1%를 가하여 pH가 10~11의 범위에 있도록 하고, 이것은 사용단계에서 희석될 때에도 슬러리의 pH가 9~10의 범위로 유지되도록 하는 양이다.

상기 암모니아는 연마시 슬러리의 pH를 유지시킬 뿐만 아니라 OH⁻기에 의한 화학적 연마효과도 나타낸다. 그러나 암모니아에 의한 화학적 연마는 효과가 적어 오랜 시간을 연마해야 원하는 수준의 연마도에 도달할 수 있기 때문에 실제로 사용하기 위해서는 연마촉진제 또는 가속제를 상기 암모니아에 첨가한다.

상기 연마촉진제로는 일반적으로 아민류가 사용되고 있는데 그 중에서도 에탄올아민(ethanolamine)과 에틸렌디아민 등이 주로 사용되고 있다. 본 발명에는 pH 변화등에 미치는 영향을 최소화하기 위하여 첨가량을 0.1~1% 범위로 제한하는 에틸렌디아민을 첨가한

다. 실제로 이 양은 기존의 다른 발명자들이 사용한 양에 비해 매우 적은 양으로써, 부연하면 상기 에칠렌디아민은 아민기가 2개 있기 때문에 화학적 연마 효과는 우수하나 식각효과가 크고, pH에 미치는 영향이 커서 사용량을 1% 미만으로 제한하여야 한다.

입자에 의한 기계적 연마는 알칼리와 아민에 의한 화학적 연마에 의해 제거되기 쉬운 상태로 된 실리콘 표면을 깎아 내는 것으로凸부분만을 제거하는 역할을 해야하나 입자의 크기가 크거나 기계적 연마가 적당하게 제어되지 않으면 표면균형등의 부정적인 효과를 수반하게 된다. 이러한 기계적 연마의 부정적인 효과를 없애기 위하여 수용성 고분자인 셀룰로오스를 첨가하는데, 그 셀룰로오스는 히드록시메틸셀룰로오스, 히드록시에틸셀룰로오스, 히드록시프로필셀룰로오스 등이 사용될 수 있으며, 이 중에서 분자량이 10만~40만인 히드록시프로필셀룰로오스(hydroxypropyl cellulose)를 1% 이하로 첨가하여 점도가 5~15cps로 되도록 한다.

한편, 헤이즈의 주요 생성 원인인 표면 거칠기를 없애기 위해서는 연마시 슬러리가 실리콘 웨이퍼와 패드의 사이에서 층류를 형성하는 것이 중요하다. 슬러리가 웨이퍼와 패드의 사이에서 층류를 형성하지 못하고, 난류(turbulent flow)상태가 되면 기계적 연마가 불규칙하게 일어나 표면이 거칠어져 헤이즈가 생기게 된다. 층류를 형성하기 위해서는 분자사슬이 긴 수용성 고분자를 첨가하는 것이 좋다. 헤이즈를 없애기 위해서 본 발명에서는 고분자 사카라이드로서 잔탄(xanthan)을 1% 이하가 되도록 첨가한다. 이러한 조성으로 제조한 슬러리를 사용하여 실리콘 웨이퍼의 최종연마를 수행한다.

이하, 다음의 실시 예에서 본 발명에 따른 슬러리 및 이를 이용한 실리콘 웨이퍼의 최종연마를 간략하게 설명하고자 한다.

[실시예 1]실리카 입자는 듀폰사의 콜로이달 실리카 루독스 AS40을 탈염수로 희석하여 입자함량이 8wt%가 되도록 하였으며, 암모니아를 0.2wt%가 되도록 첨가하고, 여기에 에칠렌디아민을 0.05무게%로 첨가하여 pH가 10.4 이하가 되도록 한다. 이 때, 분자량 10만~40만의 히드록시프로필셀룰로오스를 0.2wt%가 되도록 첨가하고, 잔탄을 0.005wt%로 첨가하여 최종적으로 pH는 10.4, 점도는 8cps로 되도록 한다. 이렇게 제조한 슬러리를 탈염수로 20배 희석한 후, 시갈(ciegal) 7355 연마패드를 부착한 스피드팜(Speedfam)의 연마기(polisher)에 분당 2리드(L)의 유속으로 공급하면서 연마를 진행한다.

연마 조건은 압력 100 gf/cm², 정반 회전속도 40 rpm, 헤드의 회전속도 20 rpm으로 하고, 7분간 연마를 진행한다. 연마에 사용한 웨이퍼는 (1 0 0)의 결정 배향을 지닌 p형(p-type)의 8 인치 플랫(flat) 웨이퍼이며, 상기 플랫웨이프는 본 슬러리로 최종연마하기 전에 초기연마가 진행된 것이다.

최종연마 후 텐코(Tencor)로 측정하면 실리콘 웨이퍼의 헤이즈 수준은 0.09 ppm 이고, AFM으로 측정하여 표면 거칠기(Rms)는 0.89 Å이다.

[실시예 2]입자는 듀폰사의 콜로이달 실리카 루독스 AS40을 탈염수로 희석하여 입자함량이 8wt%가 되도록 하고, 암모니아를 0.8wt%가 되도록 첨가한다. 여기에 에칠렌디아민을 0.05wt%로 첨가하여 pH가 10.9 이하가 되도록 하고, 분자량 10만~40만의 히드록시프로필셀룰로오스를 0.8wt%, 잔탄을 0.03wt%로 사용한다. 이렇게 제조한 슬러리는, [실시예 1]과 동일한 연마조건으로 연마를 진행한다. 최종연마 후 헤이즈 수준은 텐코로 측정하여 0.02 ppm 이고, AFM으로 측정하여 표면 거칠기는 0.95 Å임을 알 수 있다.

[실시예 3]입자는 듀폰사의 콜로이달 실리카 루독스 AS40을 수용매로 희석하여 입자함량이 10wt%가 되도록 하며, 암모니아를 0.4wt%가 되도록 첨가한다. 여기에 에칠렌디아민을 0.1wt%로 첨가하여 pH가 10.7 이하로 되도록 하고, 분자량 10만~40만의 히드록시프로필셀룰로오스를 0.5wt%, 잔탄을 0.03wt%로 사용한다. 이렇게 제조한 슬러리는, [실시예 1]과 유사한 연마조건으로 연마를 진행하면서 연마시간은 10분으로 한다. 최종연마 후 텐코로 측정하여 헤이즈 수준은 0.022 ppm이고, AFM으로 측정하여 표면 거칠기(Rms)는 0.77 Å이다.

[비교예]알칼리가 pH 10~10.5의 범위가 되도록 첨가된 40nm의 입자 크기를 갖는 상용화된 최종 연마용 슬러리를 사용하여 [실시예 1]과 같은 연마조건에서 실리콘 웨이퍼를 연마할 경우 텐코로 측정하여 헤이즈 수준은 0.8 ppm, AFM으로 측정하여 표면거칠기는 1.0 Å 수준이다.

발명의 효과

본 발명은 평균 입자의 지름이 20nm가 되는 입자를 사용하고, 아민의 양을 저감함으로써 육안관찰시의 헤이즈를 완전히 제거하며 기계적 헤이즈 측정치도 0.03ppm 이하의 수준을 나타내고, 표면거칠기도 0.9 Å 이하로 경면화가 가능한 효과가 있으며, 특히 향후 256M이상의 고집적화된 반도체를 위한 실리콘 웨이퍼의 제조에 적합한 것으로서 고품질의 반도체 칩 생산이 가능해지고, 동반되는 수율도 향상되는 효과가 있다.

(57)청구의 범위

청구항1

입자의 직경이 10~30nm의 범위에 있으며, 그 함량은 5~10wt%, pH는 10~11의 범위에 있는 콜로이달 실리카 수용액과;

하이드록시메틸셀룰로오스, 하이드록시에틸셀룰로오스, 하이드록시프로필셀룰로오스 중 어느 하나이고, 그 양은 0.1~1wt%가 되도록 하여 슬러리의 점도가 15cps이하가 되도록 한 셀룰로오스와;

pH 10~11을 유지할 수 있도록 0.2~1wt%의 양을 갖는 암모니아와;

모노에탄올아민, 에틸렌다이아민 중 어느 하나가 pH 10~11을 유지할 수 있도록 0.01~1wt%의 양을 갖는 아민과;

잔탄, 구아검(gua gum) 중 어느 하나가 10만~100만 사이의 분자량을 갖고 0.0~0.5mt%의 ?량을 갖는 고분자 사카라이드를 혼합하여 저헤이즈성, 저표면거칠기, 저입자 잔류성의 조성물을 갖는 것을 특징으로 하는 실리콘 웨이퍼의 최종연마용 슬러리.

청구항2

제1항에 있어서;

상기 하이드록시프로필셀룰로오스는 10만~40만 사이의 분자량을 갖는 것을 특징으로 하는 실리콘 웨이퍼의 최종연마용 슬러리.